

Expressions du métamorphisme dans l'orogène alpin & métamorphisme low-grade

Alexandre Tarantola (bureau 604, G2R, alexandre.tarantola@g2r.uhp-nancy.fr)

Introduction

1. Géologie alpine

1. L'orogénèse alpine
2. Les grandes unités géologiques
3. Le métamorphisme alpin

2. Le métamorphisme de faible degré

1. Définitions
2. Techniques analytiques
3. Paragenèses

Conclusions

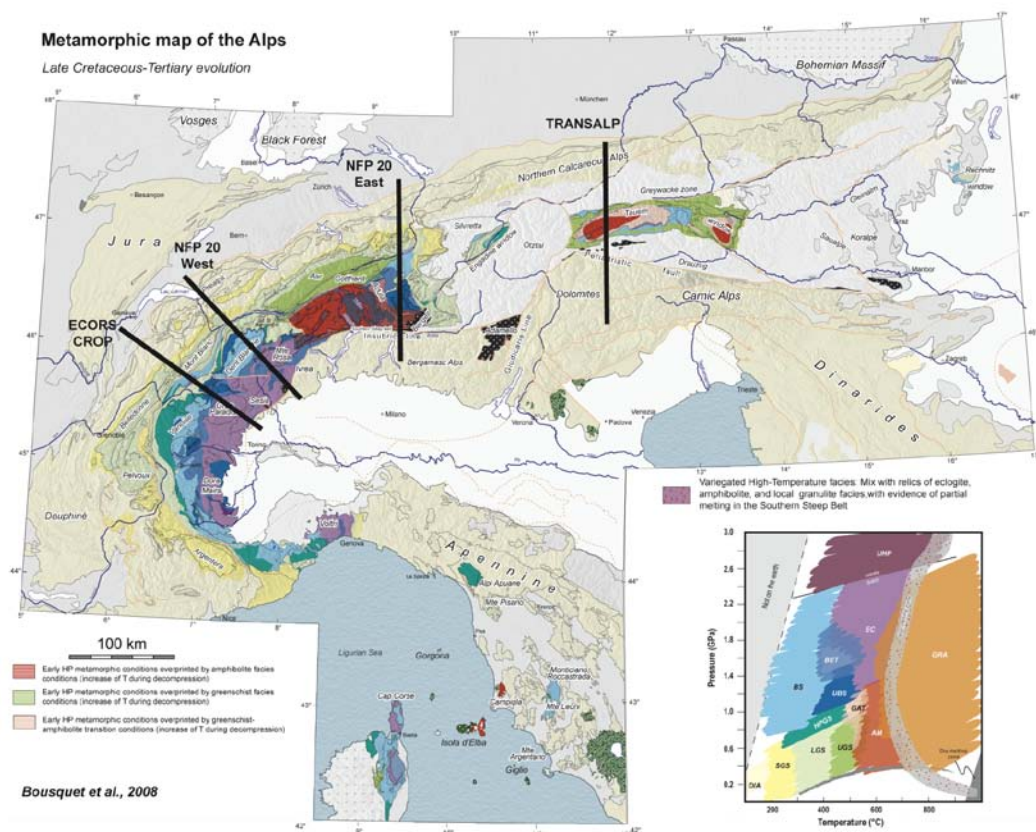


Figure 1. Carte du métamorphisme des Alpes.

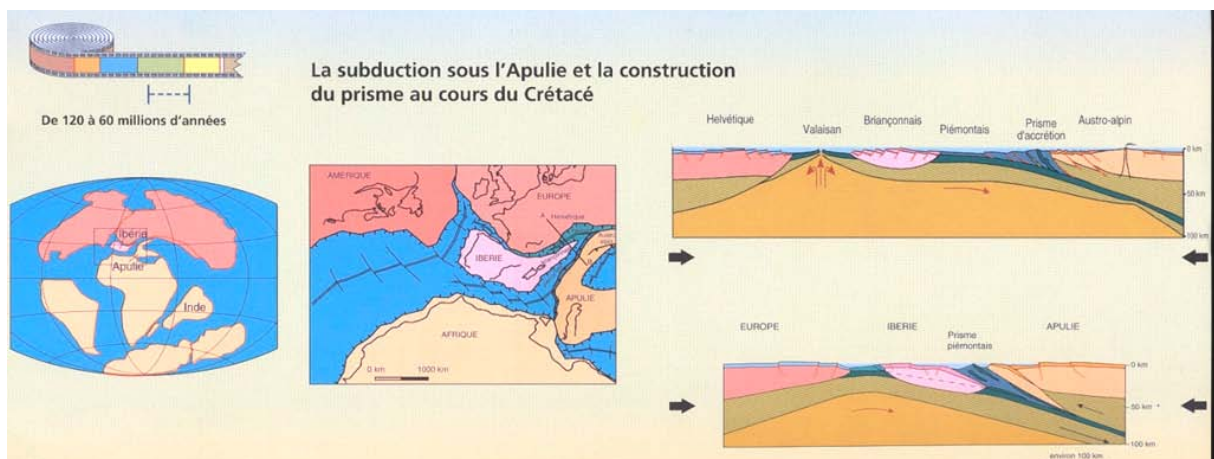
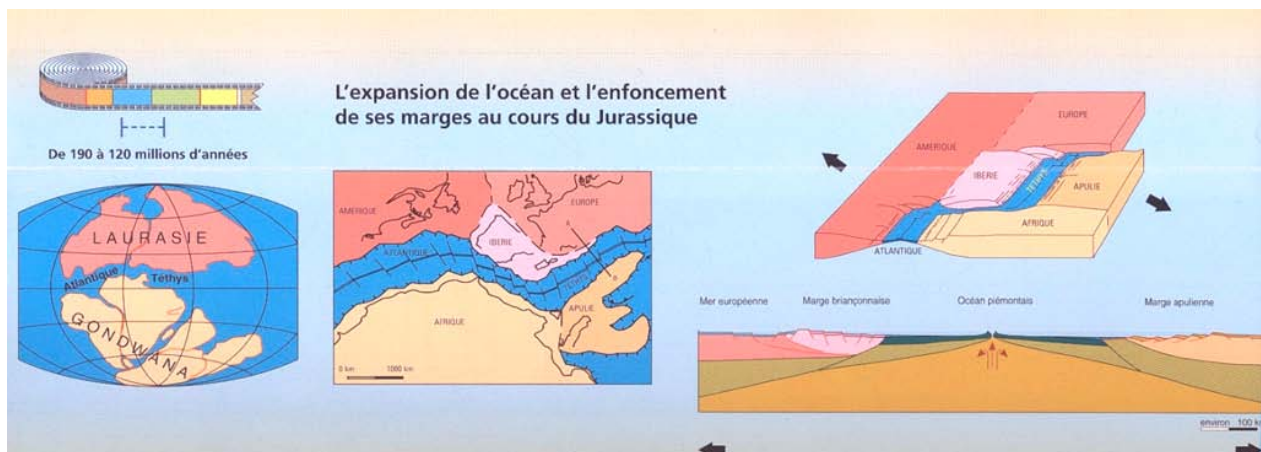
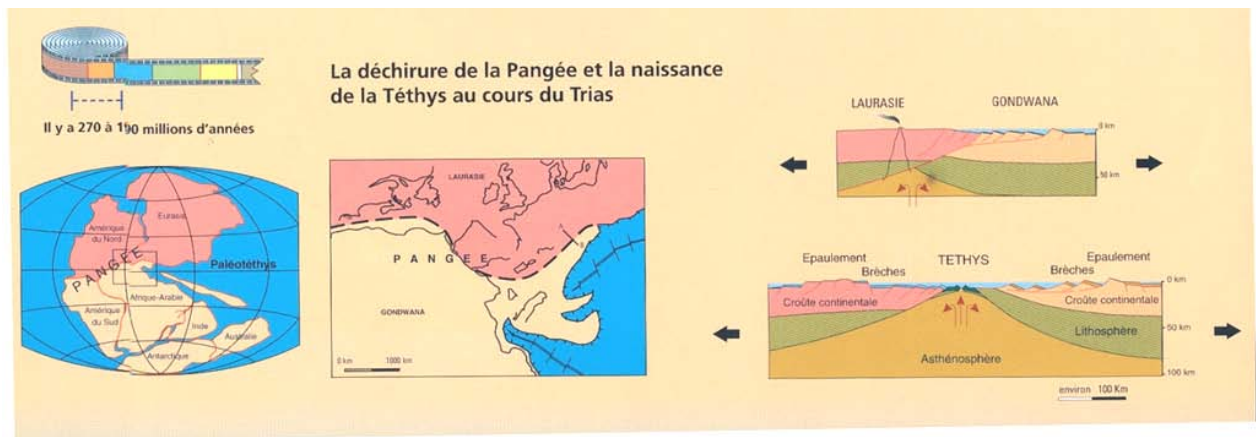


Figure 2. Mise en place de la chaîne alpine. Evolution géodynamique du permien au Crétacé (Marthaler, *Le Cervin est-il africain ?*).

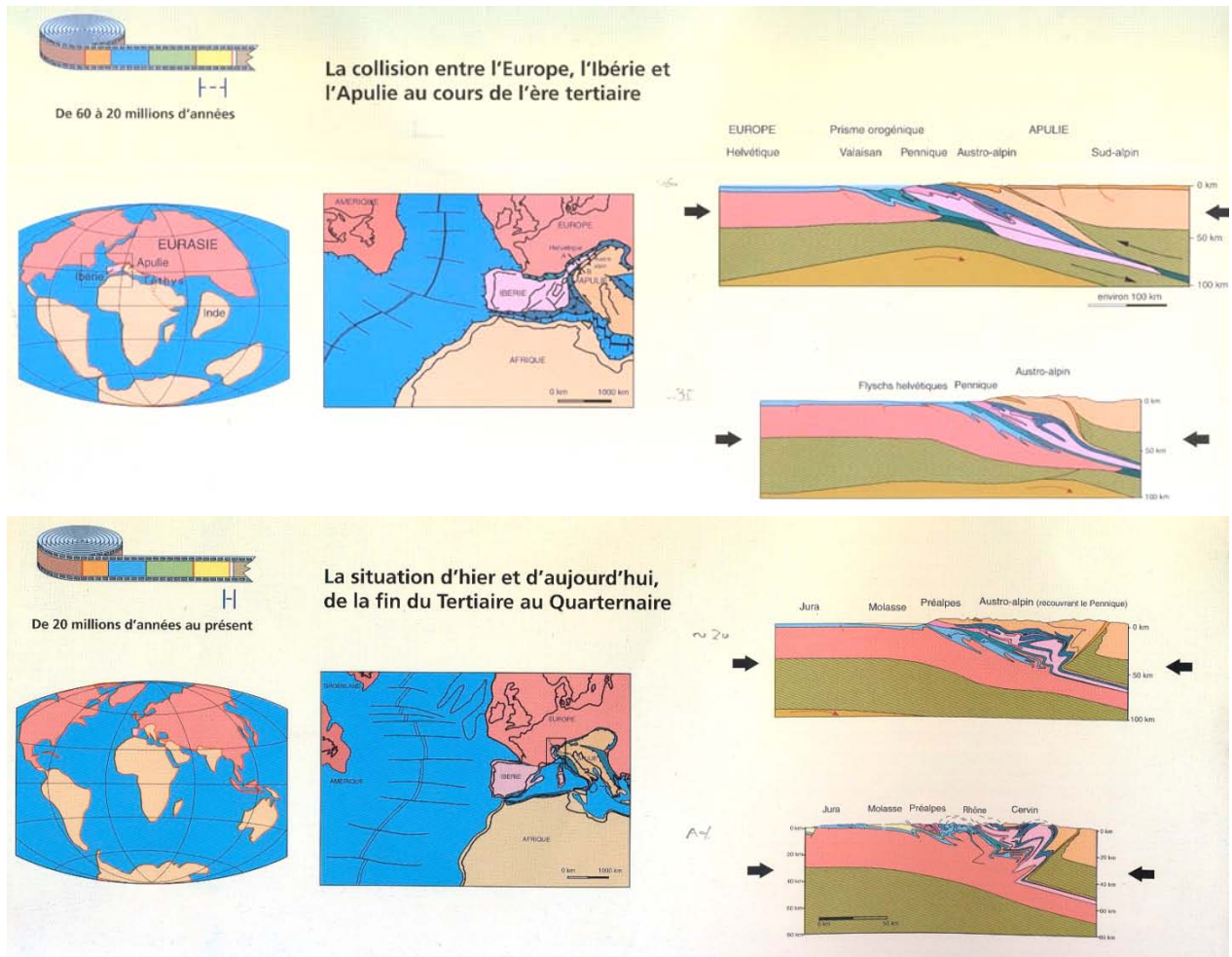


Figure 3. Les Alpes, chaîne de collision. Histoire du tertiaire à aujourd'hui (Marthaler, *Le Cervin est-il africain ?*).

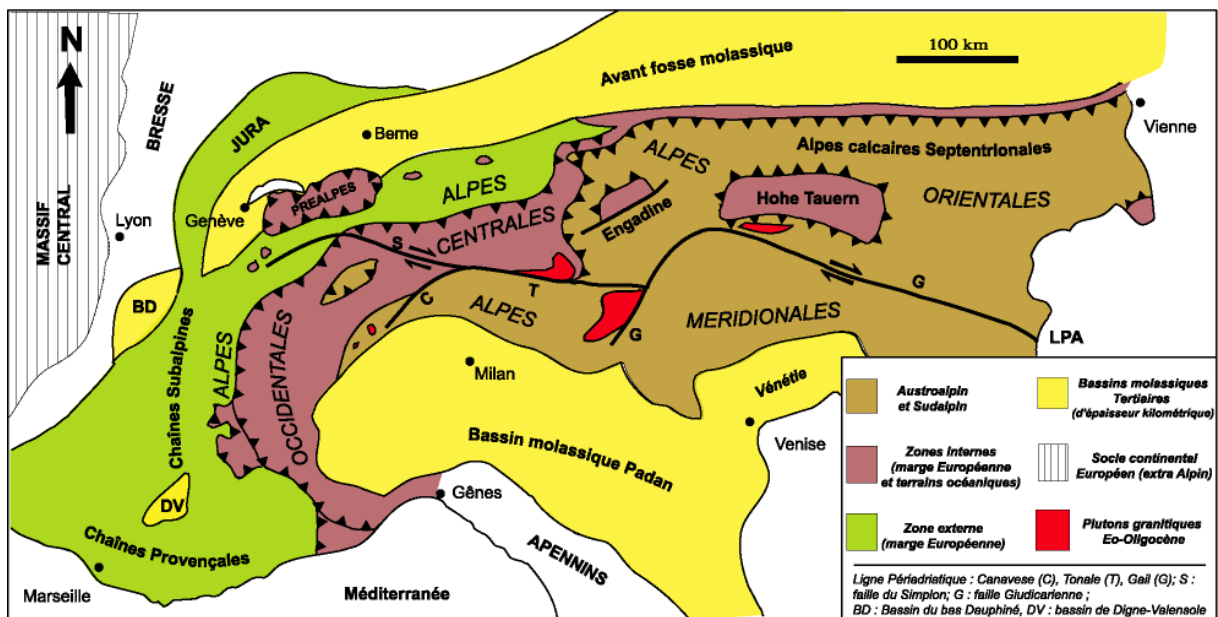


Figure 4. Les grandes zones alpines.

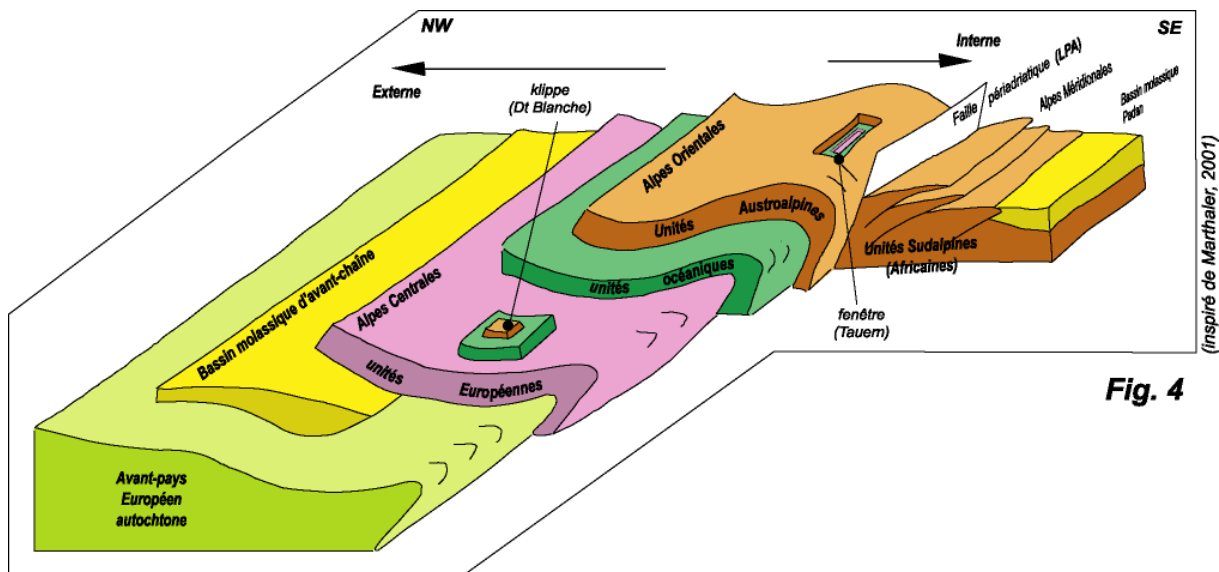


Fig. 4

Figure 5. Organisation et géométrie des différentes unités alpines.

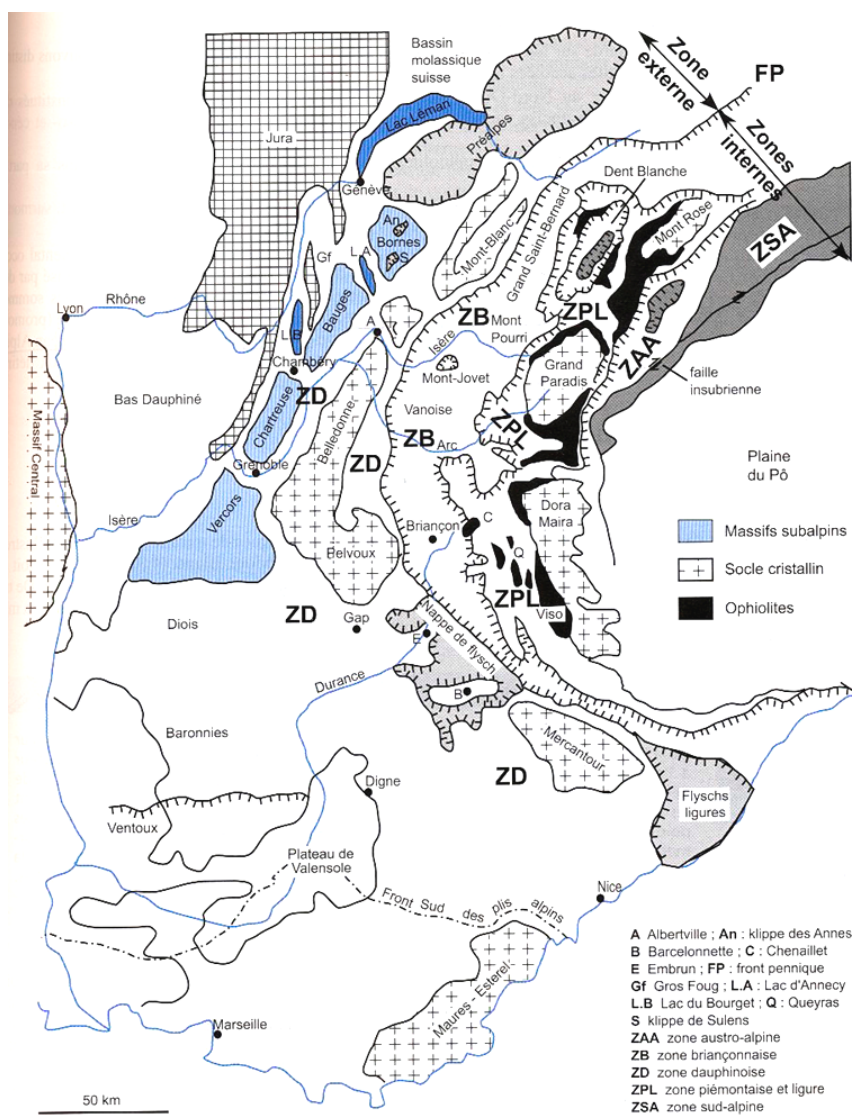


Figure 12.2 Schéma structural simplifié des Alpes occidentales.

Figure 6. Les grandes unités géologiques des Alpes Occidentales (Source : *Géologie BCPST*).

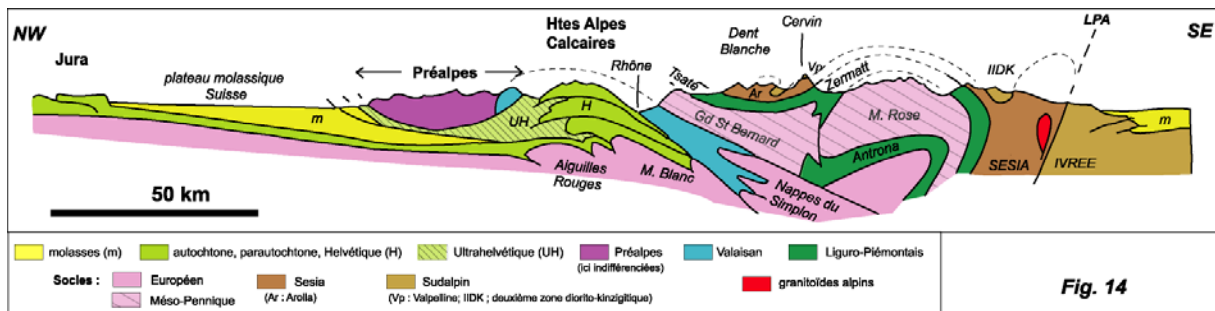


Fig. 14

Figure 7. Coupe montrant l'organisation des principales unités des Alpes.

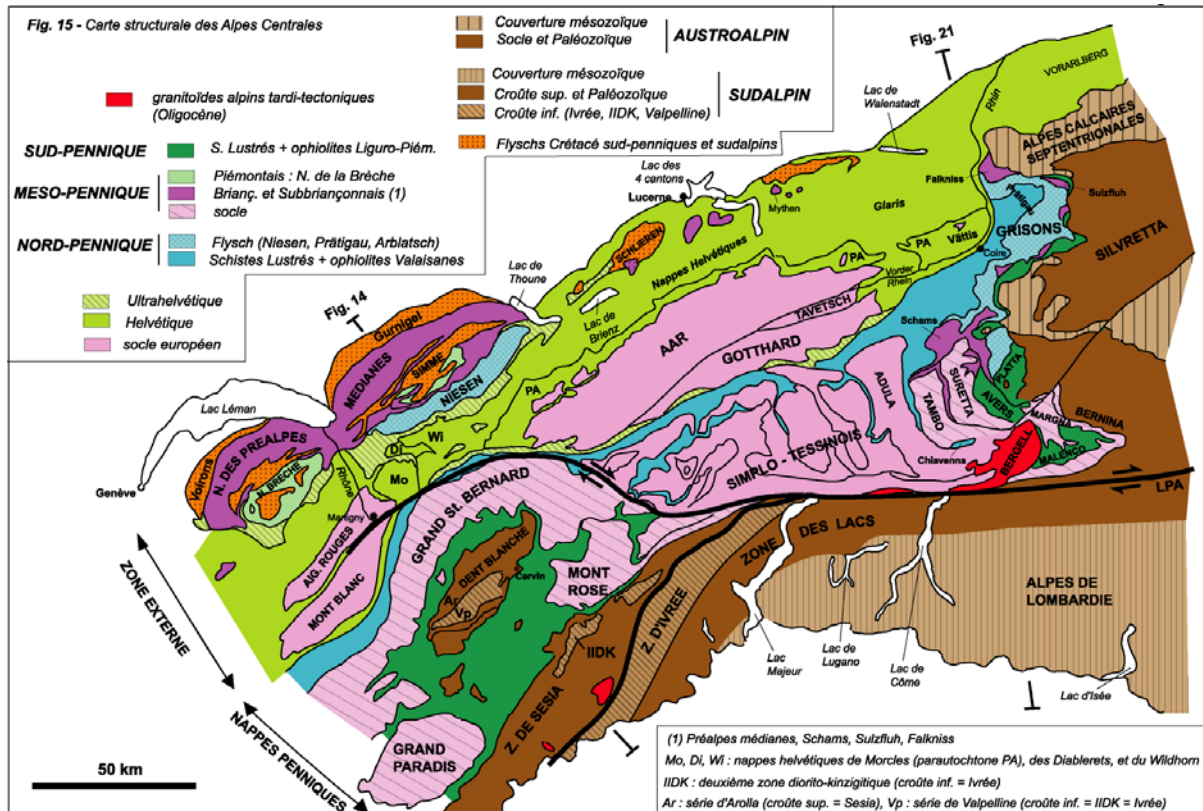


Figure 8. Carte structurale des Alpes Centrales.

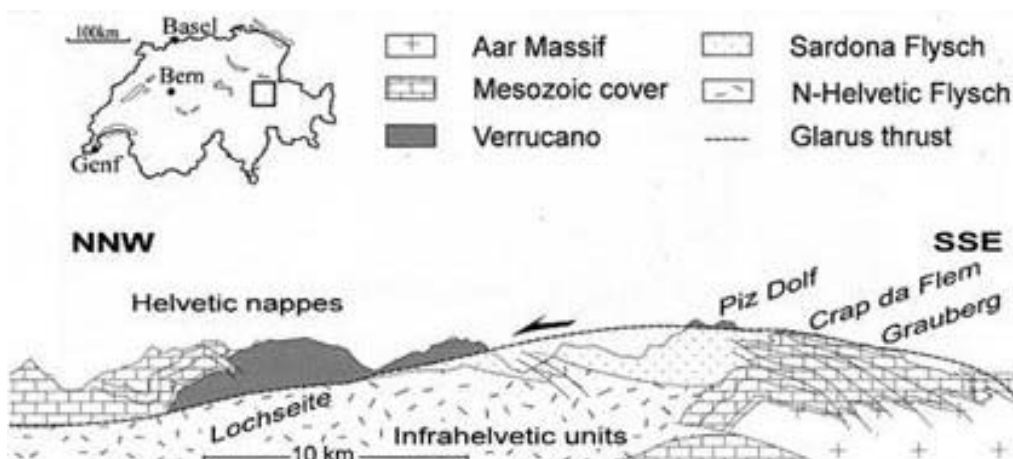


Figure 10. Le chevauchement de la nappe de Glarus.

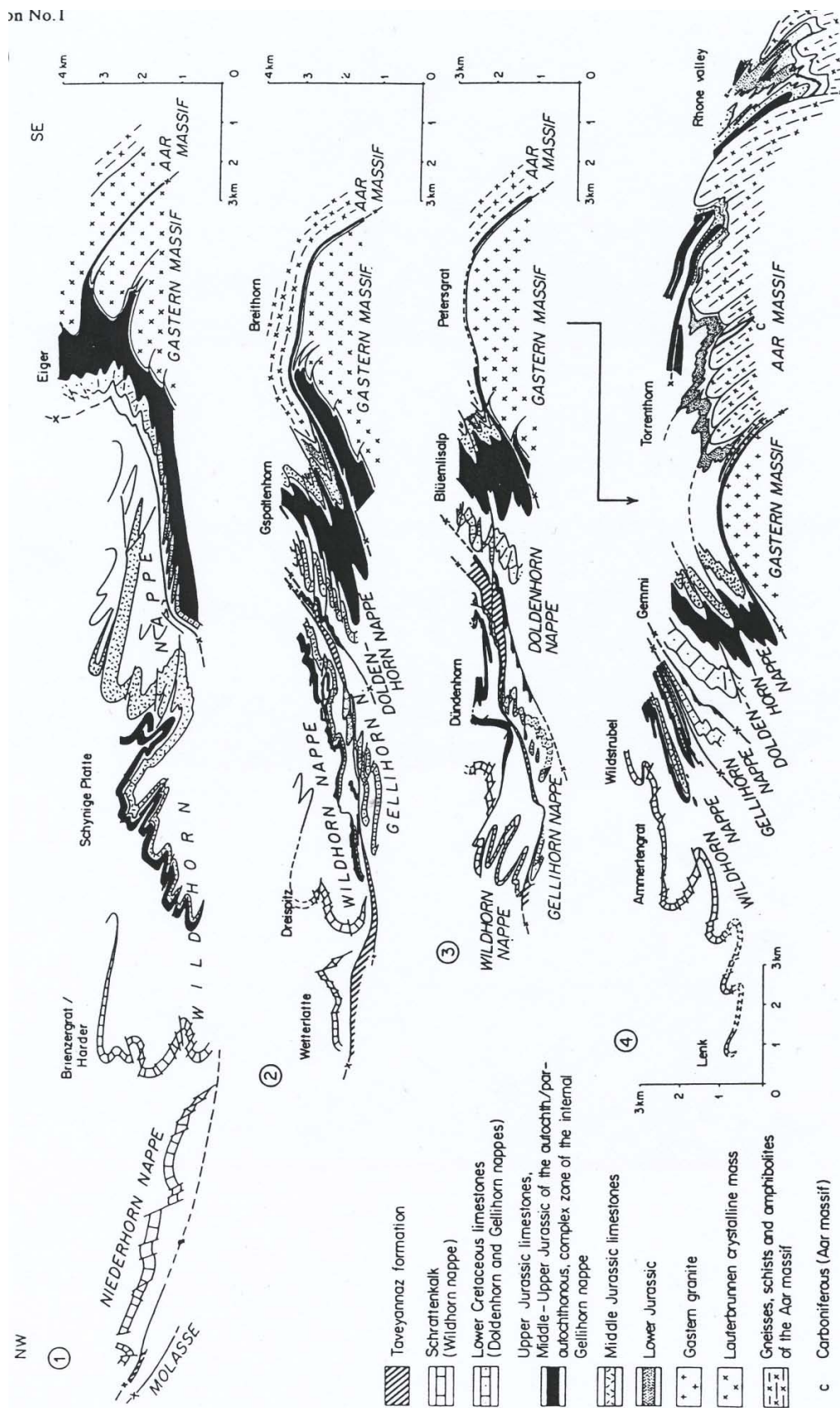


Figure 9. Coupes schématiques des nappes helvétiques et des massifs cristallins dans l'Oberland bernois. Uniquement les niveaux compétents sont représentés (par R. Herb).

Fig. 4. Schematic cross-sections through the Helvetic nappes and the crystalline massifs in the Berner Oberland. Only structurally competent formations are drawn (by R. Herb).

Fig. 4. Coupes schématiques des nappes helvétiques et des massifs cristallins dans l'Oberland bernois. Seulement des niveaux compétents sont dessinés (par R. Herb).

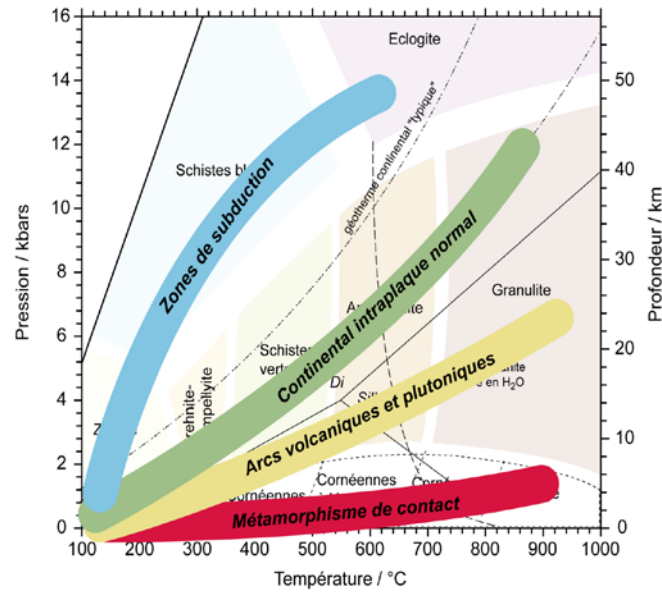


Figure 11. Gradients géothermiques moyens en fonction du contexte géodynamique.

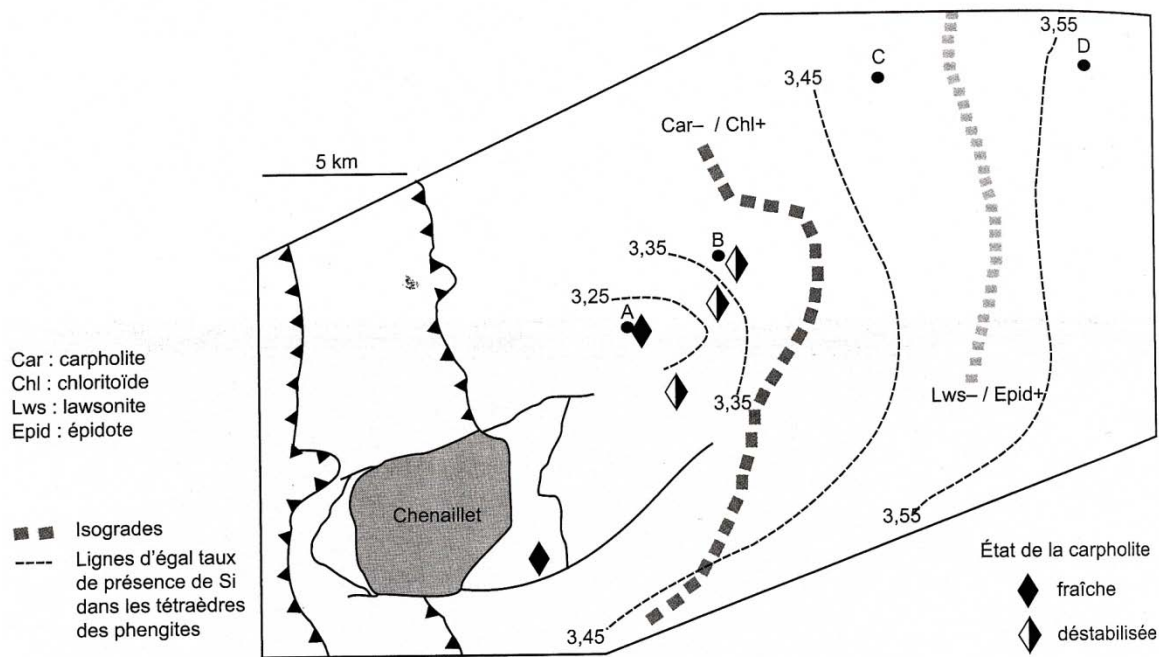


Figure 12. Carte des occurrences de minéraux index du métamorphisme dans les schistes lustrés (Source : *Géologie BCPST*).

Les isogrades carpholite-/epidote+ sont figurés par les lignes épaisses en pointillés. Les pointillés noirs représentent des lignes d'égal occupation des sites tétraédriques de la phengite par Si. L'état de la carpholite (fraîche ou destabilisée) a également été indiqué.

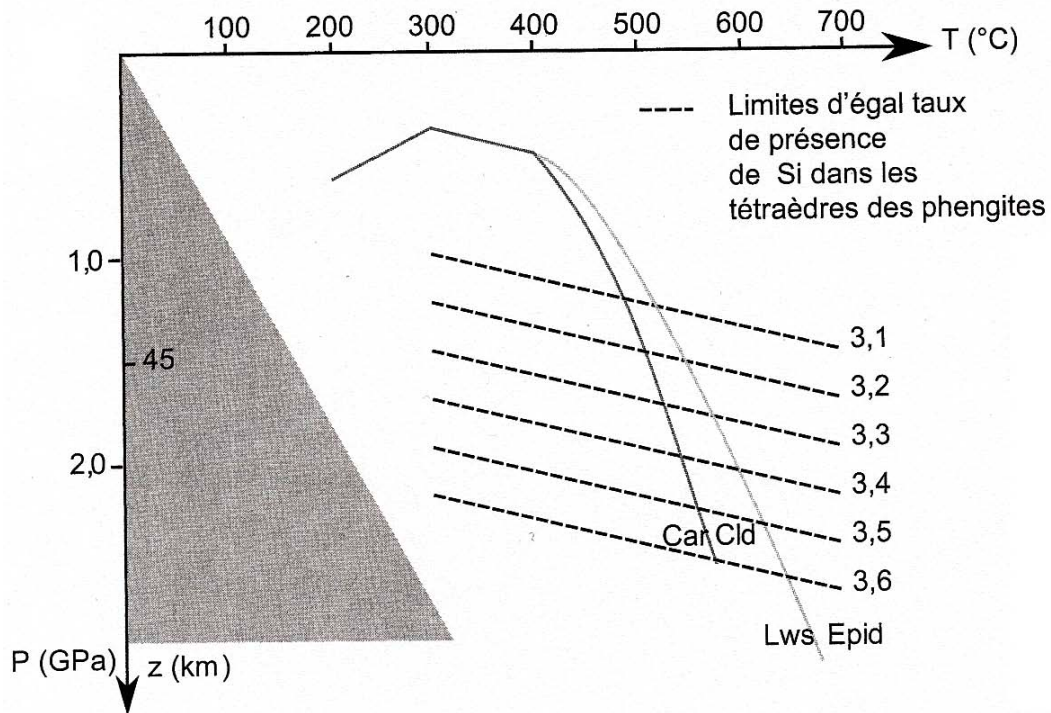


Figure 13. Domaine de stabilité des minéraux du document 12 dans le champ PT. (Source : Géologie BCPST).

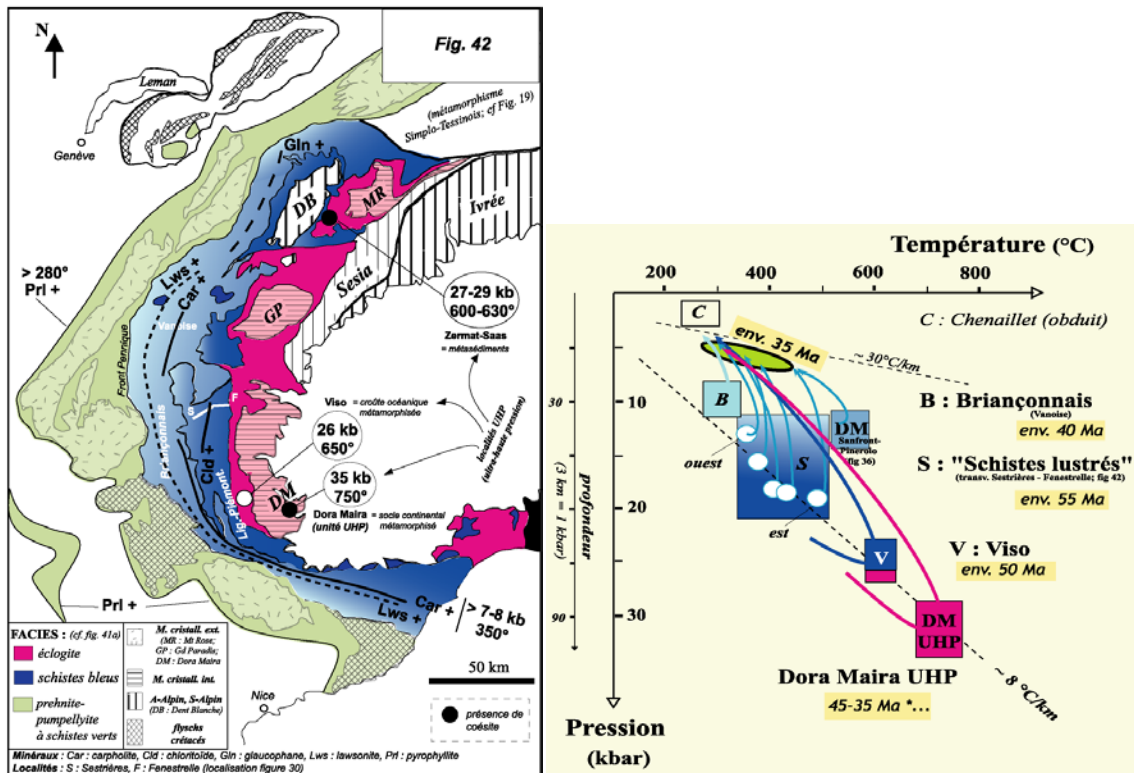


Figure 14. Gradient franciscain dans les Alpes Occidentales. (Gauche) Répartition des zones de métamorphisme et quelques isogrades dans les Alpes Occidentales. (Droite) Chemin pression-température suivi par quelques unités.

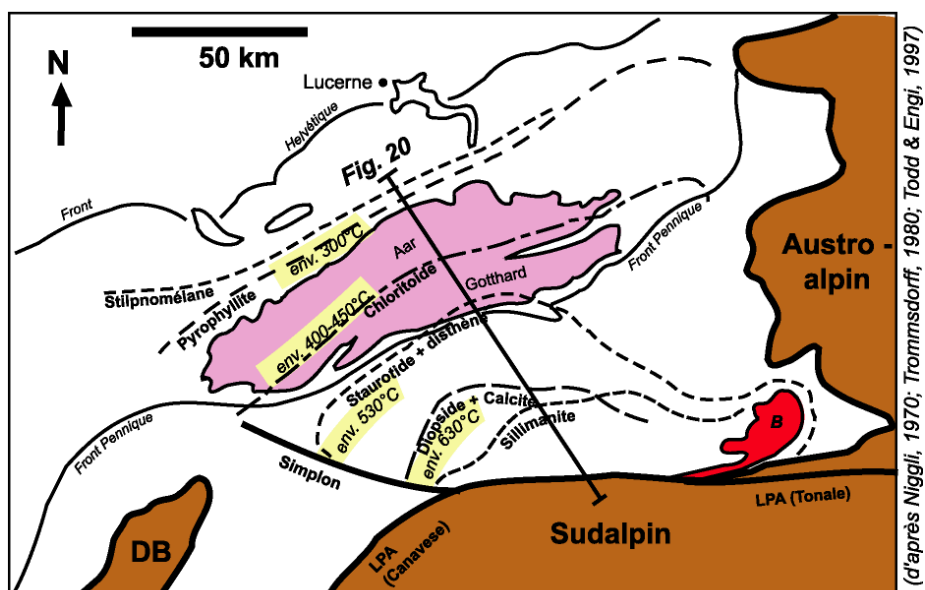


Figure 15. Gradient MP-HT dans les Alpes Centrales.

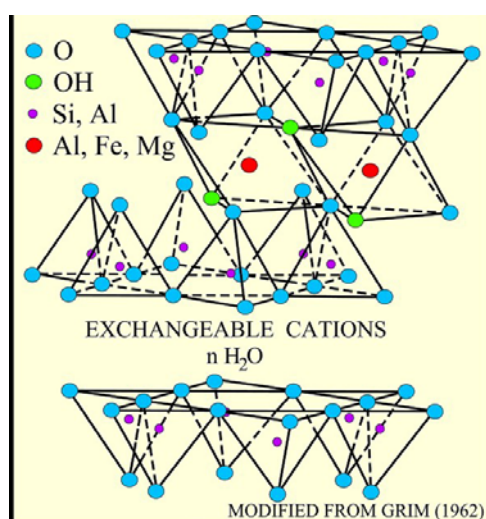


Figure 16. Eléments de cristallographie des phyllosilicates.

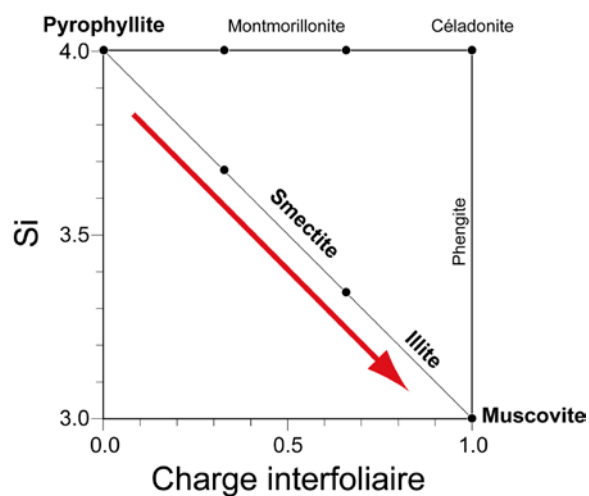


Figure 17. Evolution du rapport Si^{IV} / charge interfoliaire dans la série smectite-muscovite.

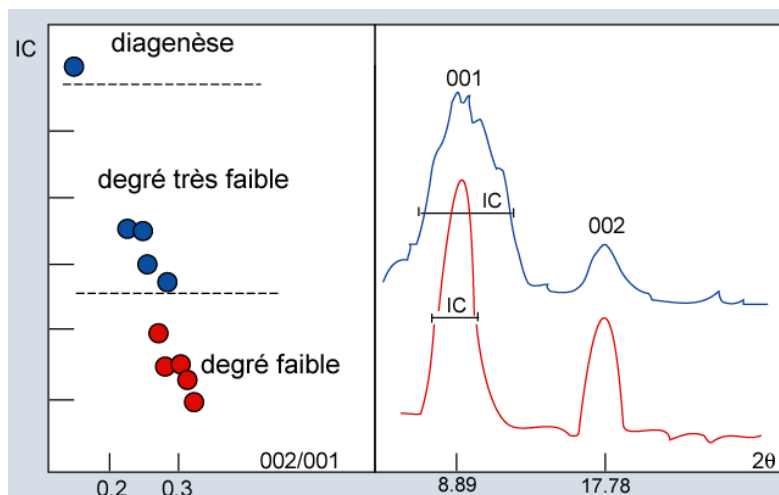


Figure 18. Evolution de l'indice de cristallinité de l'illite avec le degré de métamorphisme.

Tableau 1. Evolution du pouvoir réflecteur de la vitrinite en fonction du degré de métamorphisme.

Zone	Type de charbon	% réflexion
Diagenèse	Tourbe	0.2 – 0.3
	Lignite	0.3 – 0.4
	Houille	0.4 – 1.9
	Semi-anthracite	1.9 – 2.5
Anchimétamorphisme	Anthracite	2.5 – 6.0
	Meta-anthracite	6.0 – 8.0
Epimétamorphisme	Graphite	> 8.0

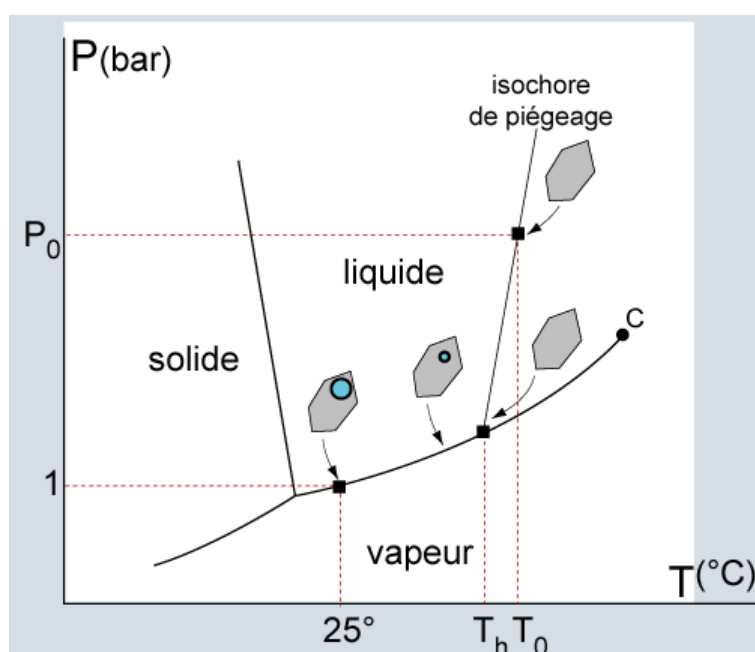


Figure 19. Trajet PT suivi par une inclusion fluide.

Tableau 2. Evolution de la couleur d'altération des conodontes avec la température.

CAI	Approximate conodont color	Temperature range (Celsius)
1	■ Pale brown	<50°-80°
2	■ Dark brown	60°-140°
3	■ Dark grey-brown	110°-200°
4	■ Dark grey	190°-300°
5	■ Black	300°-480°
6	■ Pale grey to white	360°-550°

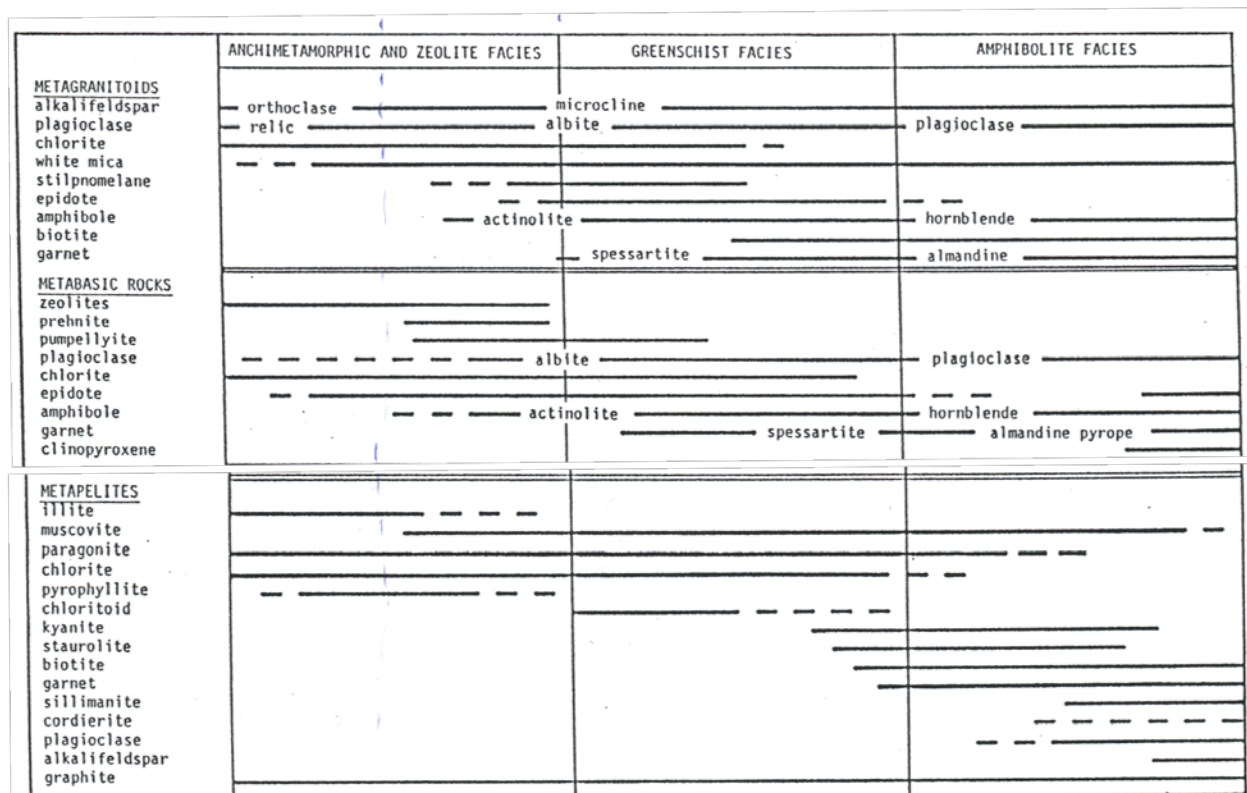


Figure 20. Domaine d'existence de minéraux métamorphiques des Alpes en relation avec le degré de métamorphisme (d'après Trommsdorf *et al.*).

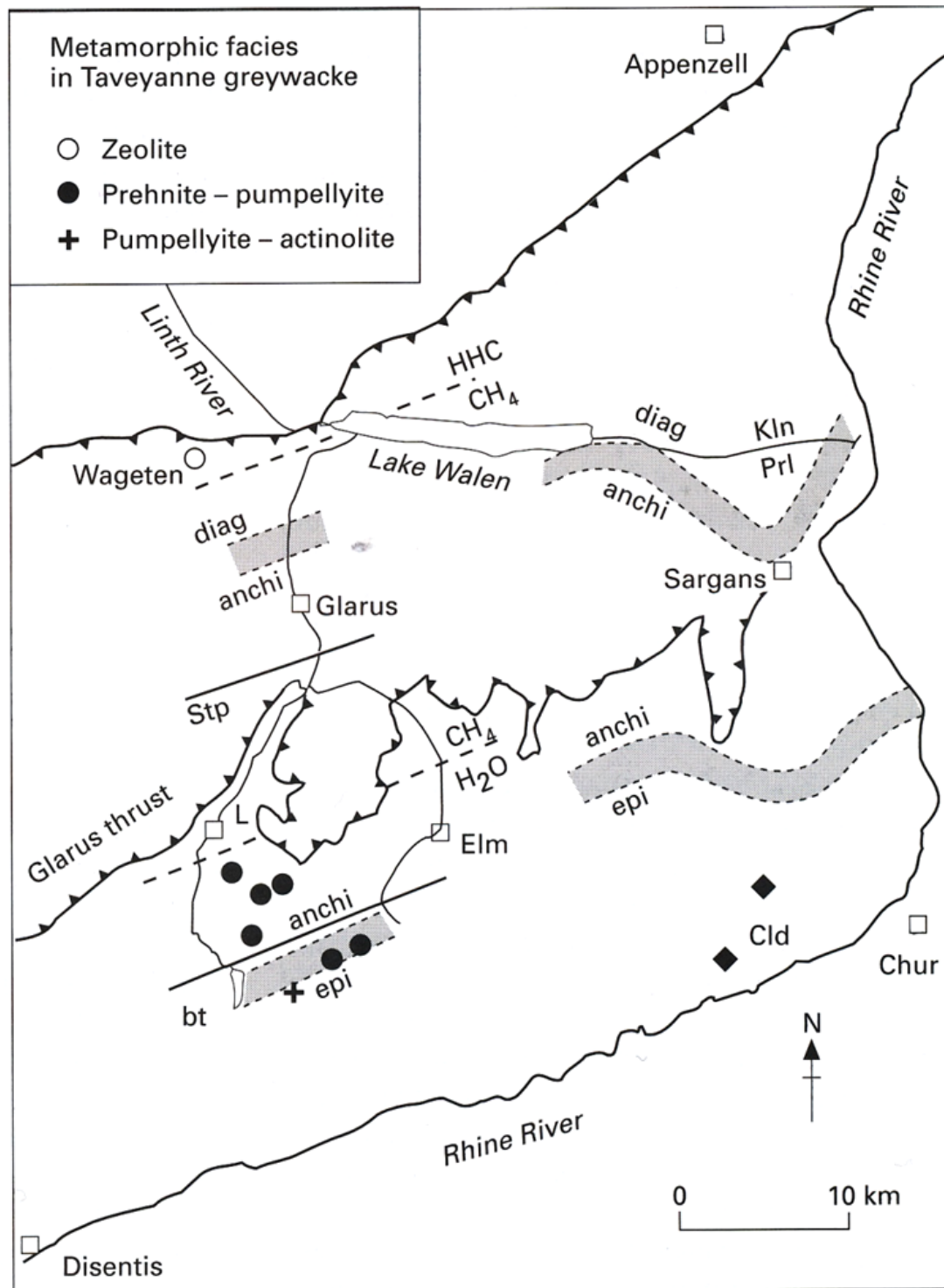


Figure 21. Carte métamorphique basée sur une synthèse des données des Alpes du Glarus (Suisse Centrale). Les limites entre la diagenèse/anchizone et anchizone/épizone sont montrées par des bandes épaisses. Les isogrades à pyrophyllite (Prl), stilpnomélane (Stp) et biotite (Bt) sont indiqués par des lignes continues. Les limites HHC/CH₄ et CH₄/H₂O sont basées sur les données des inclusions fluides et montrées par des lignes en pointillés. Les localités où le grès de Taveyanne contient des minéraux caractéristiques sont indiquées. Deux occurrences à chloritoïde (Cld) sont reportées à l'ouest de Chur.